

esp@cenet document view

Page 1 of 1

**Mould for continuous casting thin sheet bloom****RECEIVED  
CENTRAL FAX CENTER****APR 05 2007**

**Publication number:** CN1121851  
**Publication date:** 1996-05-08  
**Inventor:** YONG YU (CN); HUI ZHANG (CN); MANSEN NI (CN)  
**Applicant:** CENTRAL IRON & STEEL INST MINI (CN)  
**Classification:**  
- **International:** B22D11/04; B22D11/04; (IPC1-7): B22D11/04  
- **European:**  
**Application number:** CN19951006714 19950619  
**Priority number(s):** CN19951006714 19950619

**Report a data error here****Abstract of CN1121851**

The mould for casting metallic sheet billet is composed of water cooled wide-plane and narrow-plane copper plates opposite to each other. Said wide-plane one has an upper sloping smooth curved surface and a vertical lower flat surface. The mould has a pouring cup and an impression. The transverse cross-section curve of wide plane comprises three arc lines and the cross point between wide-plane arc and narrow-plane straight line is a tangent point where the arc is transitted to straight line and wide plane is perpendicular to narrow one.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

[19]中华人民共和国专利局

[11] 公开号 CN 1121851A



## [12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 95106714.1

[43]公开日 1996年5月8日

[51]Int.CI<sup>6</sup>

B22D 11/04

[22]申请日 95.6.19

[71]申请人 冶金工业部钢铁研究总院

地址 100081北京市学院南路76号

[72]发明人 于勇 张慧 倪海章 陈桂梁

张兴中 卢霞 姬秀琴 施永敏

刘新 傅月香

[74]专利代理机构 冶金专利事务所

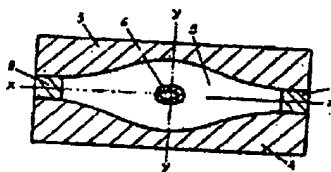
代理人 成光祐

权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图页数 2 页

[54]发明名称 连续铸造薄板坯用结晶器

[57]摘要

本发明涉及金属连续铸造用的结晶器。主要适用于金属薄板坯的连续铸造。该结晶器由两块彼此相对的宽面水冷铜板和窄面水冷铜板组成。宽面水冷铜板的上部分为倾斜的光滑曲面，下部分为垂直平面；结晶器的上部为漏斗形浇铸区，下部分为形腔区。宽面的水平横截面曲线由彼此相切的三段内凹、外凸弧线组成。宽面弧线与窄面直线的交汇点正是宽面弧线向直线过渡的切点，在该点，宽面与窄面垂直。三段弧线的总长度与首尾两点直线长度之比为 1.05—1.10。



(BJ)第 1456 号

1、一种连续铸造薄板坯用结晶器，由两块彼此相对的宽面水冷铜板(8、4)和窄面水冷铜板(1、2)组成；两块宽面水冷铜板分上、下两部分：下部分为相互平行并相隔一定距离的垂直平面，上部分为向上敞开、向外展宽的倾斜面；两块窄面水冷铜板相对放置，由此组成结晶器上部漏斗形浇铸区(5)和下部形腔区(7)，其特征在于：

[1]、两块宽面(8、4)的上部分为自上、下部分交界处由下而上逐渐向外展宽的光滑曲面；

[2]、漏斗形浇铸区(5)的所有水平横截面上，每个宽面的横截面弧线由彼此相切的AB(10)、BC(11)、CD(12)三段弧线组成，其中AB(10)弧线和CD(12)弧线为内凹弧线，BC(11)弧线为外凸弧线，以中心线为对称；

[3]、宽面弧线的中心向外凸出最大，宽面横截面弧线在向窄面延伸过程中逐渐向内收缩，宽面弧线与窄面直线的交汇点A点和D点正是宽面弧线由曲线向直线过渡的切点，在交汇点，宽面与窄面互相垂直。

2、根据权利要求1所述的结晶器，其特征在于AB(10)、BC(11)和CD(12)三段弧线的总长度与A、D两点直线长度之比为1.05~1.10之间。

3、根据权利要求1所述的结晶器，其特征在于AB(10)、

BC (11) 和 CD (12) 三段弧线中各点的曲率半径自上而下逐渐增大。

4、根据权利要求 1 所述的结晶器，其特征在于两块宽面 (3、

4) 上部分向上敞开向外展宽的倾斜面的最大倾斜角  $\alpha$  小于  $20^\circ$ 。

5、根据权利要求 1 所述的结晶器，其特征在于 AB (10)、

BC (11) 和 CD (12) 三段弧线之间为圆滑过渡。

6、根据权利要求 1 所述的结晶器，其特征在于两块宽面 (3、

4) 的上部分光滑曲面与下部分垂直平面的交界处 (9) 为圆滑过渡。

7、根据权利要求 1 所述的结晶器，其特征在于两块窄面 (1、

2) 之间上口间距与下口间距之比为 1.0~1.10。

### 连续铸造薄板坯用结晶器

本发明涉及金属连续铸造用的结晶器。主要适用于金属薄板坯的连续铸造。

传统的板坯连铸中，结晶器的每一个横截面均为矩形，为了抵消凝固降温过程中所造成的收缩，每个矩形截面自上而下逐渐变小，线收缩率约为0.8%。目前，较为先进的漏斗形结晶器是把传统板坯连铸结晶器自下而上横截面由短变长的过程通过合理的曲面转化为纵向宽面的向外扩展，一方面为浸入式水口的插入提供了空间，另一方面为凝固壳的传热、生长及合理变形创造条件。

中国专利ZL86101082提供了一种连续铸造钢带的方法及铸模。所述结晶器为漏斗形结晶器，具有被冷却的宽壁和窄侧壁，其中宽壁的上部分和窄侧壁构成一个漏斗形的铸造浇口区。该浇口区的宽壁在向窄侧壁延伸时尺寸逐渐缩小，直到与铸坯尺寸一致，铸造浇口区侧面的宽壁以相应于钢带厚度的间距平行延伸到窄侧壁，从而在铸造浇口区以外各部分形成平行的区域。但该专利所述的结晶器仍存在如下缺点：

(1)、由于铸造浇口区侧面的宽壁以相应于钢带厚度平行延伸到窄侧壁，当浇铸较薄的铸坯(如40~60mm)时，在靠近窄侧壁区域的金属液受两维(宽面和窄面)冷却，其铸坯坯壳生长较快，

而在漏斗形浇口区区内，由于只有一维冷却，冷却慢，坯壳相对较薄，因此造成坯壳自身受力不均，易产生较大的应力集中。

(3)、在铸造浇口区横截面上的宽壁曲线部分在向直线部分过渡时存在一个过渡点。在过渡点，由于曲线部分收缩，对凝固坯壳产生一个向内的拉应力，而在铸造浇口区外侧的直线部分，由于受到金属液体静压力的作用，使凝固坯壳向窄侧壁靠近，因此，在过渡点，由于直线部分的收缩，对凝固坯壳产生一个向外的拉应力，故在过渡点产生应力集中，使坯壳产生裂纹。

(8)、由于铸造浇口区曲线部分向直线部分过渡的过渡点，自上而下是逐渐向中心靠近的，因此，在横截面上过渡点内侧附近的坯壳不断在水平方向上被矫直，从而加剧了过渡点坯壳的受力。

本发明的目的在于提供一种凝固坯壳收缩均匀、能消除应力集中，且铸坯表面质量好的连续铸造薄板坯用结晶器。

针对上述目的，本发明采用了如下技术方案：

本发明连续铸造薄板坯用结晶器由两块彼此相对的宽面水冷铜板和两块窄面水冷铜板组成；两块宽面水冷铜板分上、下两部分：下部分为相互平行并相隔一定距离的垂直平面，上部分为向上敞开向外展宽的倾斜曲面，倾斜曲面最大倾斜角小于 $20^{\circ}$ ；两块窄面水冷铜板为彼此相对放置的平面，由此组成结晶器上部漏斗形浇铸区和下部形腔区；两块宽面的上部分为自上、下部分交界处由下而上逐渐向外展宽的光滑曲面；漏斗形浇铸区的所有水

三段弧线组成；三段弧线之间为圆滑过渡，且弧线以中心线为对称；宽面弧线在向窄面延伸的过程中逐渐向内收缩，且宽面弧线与窄面直线的交汇点正是宽面弧线由曲线向直线过渡的切点，且在交汇点，宽面与窄面垂直。三段弧线中各点的曲率半径自上而下逐渐增大，即随凝固坯壳厚度的增大而增大，使得凝固坯壳在结晶器内的应变小于0.2~0.3。漏斗形浇铸区水平横截面的每个宽面弧线总长度自上而下是逐渐减少的，与坯壳的凝固收缩保护一致。另外，两块宽面的上部分光滑曲面与下部分垂直平面的交界处为圆滑过渡。

与现有技术相比，本发明具有如下优点：

1、漏斗形浇铸区在靠近窄面的宽面部分，采用了逐渐过渡为垂直于窄面的方式，一方面保证角部凝固坯壳上、下的一致性，避免由于角部变形过大造成拉坯阴力，甚至坯壳撕裂现象；另一方面又保证凝固坯壳冷却的一致性，使坯壳得到较均匀地生长。

2、由于结晶器上部浇铸区整个宽面均为光滑的曲面，因此避免了坯壳在运动变形和收缩过程中产生局部的应力集中。

3、由于浇铸区宽面水平横截面的每个宽面弧线总长度自上而下是逐渐减小的，弧线中各点的曲率半径自上而下是逐渐增大的，且与坯壳的凝固收缩规律相一致，使凝固坯壳的变形阻力更小。

现结合附图对本发明作进一步说明。

附图1为本发明连续铸造薄板坯用结晶器的水平横截面剖视结构示意图。

附图2为本发明连续铸造薄板坯用结晶器的y轴纵向剖视结构示意图。

附图3为本发明结晶器漏斗形浇铸区水平横截面腔体的内曲线图。

附图4为本发明结晶器垂直于连接两窄面中心线(x轴线)的任一截面示意图。

上述附图中, 1、2为窄面水冷铜板, 3、4为宽面水冷铜板, 5为漏斗形浇铸区, 6为浸入式水口, 7为形腔区, 8为宽面上、下部分的交界点, 10、11、12为漏斗形浇铸区水平横截面腔体内曲线的宽面三段弧线, A、D为弧线的端部, B、C为弧线的交接点, 其中AB、CD为内凹弧线, BC为外凸弧线, 且三段弧线彼此相切, AB弧线在B点与BC弧线相切, BC弧线在C点与CD弧线相切, 且三段弧线以y轴线为对称, AB、BC、CD三段弧线的总长度与A、D两点直线长度之比为1.05~1.10之间, AB、BC、CD三段弧线的总长度在不同的横截面上自上而下是逐渐减小的,  $\alpha$ 角为宽面的倾斜角, A、D点分别为弧线AB和弧线CD向直线过渡的切点, 在切点A、D, 宽面与窄面垂直, 另外两块窄面水冷铜板(1、2)之间上口间距与下口间距之比为1.0~1.10, 形腔区7的横截面尺寸与铸坯横截面尺寸一致。

实施时, 首先按本发明结晶器的形状和尺寸设计要求, 分别



将两块宽面和小窄面分别加工成半圆状，之后，按照图  
与窄面的位置要求，用机械的方法将两块宽面和两块窄面装配在  
一起，即成为本发明所述的结晶器。

## 说明书附图

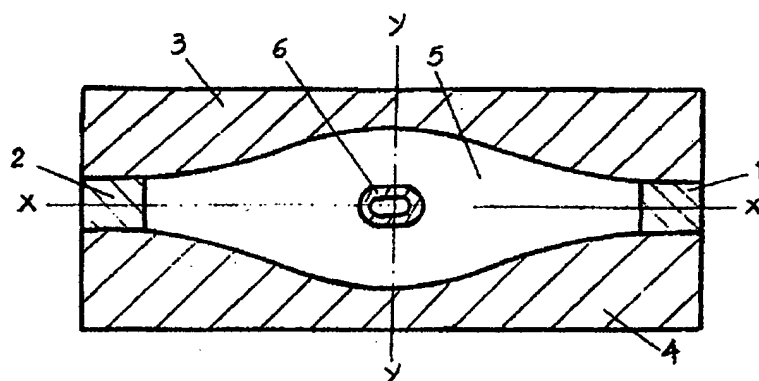
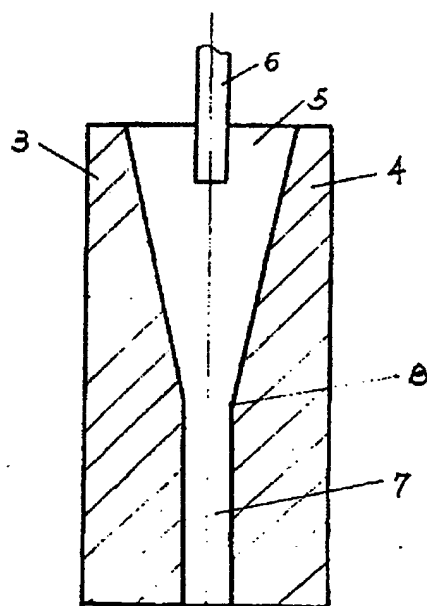
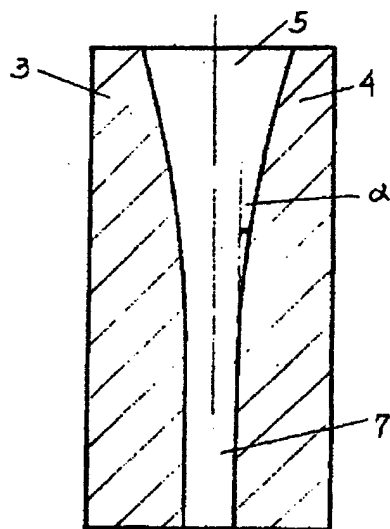
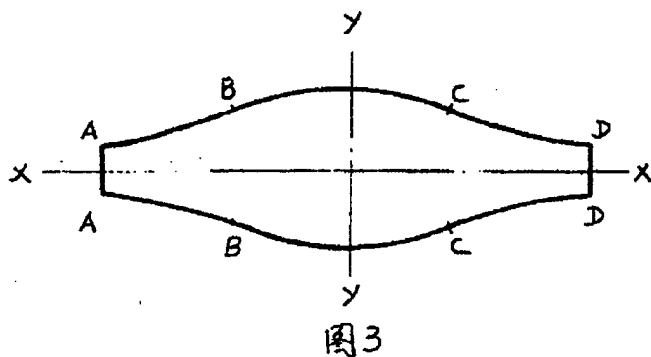


图1

图2  
-1-



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**